

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-51616

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 G 4/30  
4/12

識別記号

庁内整理番号

L-6751-5E  
7435-5E

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 積層コンデンサの製造方法

⑯ 特 願 昭61-196220

⑰ 出 願 昭61(1986)8月20日

⑱ 発 明 者 田 中 雪 夫 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑲ 発 明 者 野 尻 茂 広 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑲ 発 明 者 酒 井 範 夫 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑲ 発 明 者 高 倉 真 一 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号  
㉑ 代 理 人 弁理士 和 田 昭

明 細 書

1. 発明の名称

積層コンデンサの製造方法

2. 特許請求の範囲

フィルムの一側面に所定パターンの電極を設け、この電極を乾燥させた上記フィルムをグリーンシートに電極を重ねるようにのぞませ、前記電極をグリーンシートに熱転写し、このグリーンシートを複数枚積層して焼成することとを特徴とする積層コンデンサの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〈産業上の利用分野〉

この発明は積層コンデンサの製造方法に係り、特にセラミックグリーンシートに対する電極の形成が支障なく行なえるようにした製造方法に関するものである。

〈従来の技術〉

積層コンデンサは、所定大きさに切り出されたセラミックのグリーンシートに所定パターンの電極を設け、このグリーンシートを所要枚数積層し

て前記電極を内部電極とし、この積層体をプレス後に加熱焼成してエレメントを形成し、エレメントの端部に外部電極を塗布した構造になっている。

従来、前記セラミックのグリーンシート上に電極を形成する方法は、スクリーン印刷方式が採用されている。

上記スクリーン印刷方式は、第7図に示すように、グリーンシート1上にスクリーン2を接近してのぞませ、スクリーン2上に位置させたスキージ3を一端から他端側に向けて押下げ移動させ、電極ペースト4をスクリーン2上にこすりつけ、スクリーン2のパターン形状に応じた電極5をグリーンシート1上に印刷するものである。

〈発明が解決しようとする問題点〉

ところで、スクリーン印刷方式は、グリーンシート1に対してスクリーン2を接近させた状態でスキージ3を押下げ移動させるため、スクリーン2を構成するシルクがスキージ3の移動方向に伸び、スクリーンに形成したパターンの間隔がスキージの移動方向前方側で広がり、また印刷面積も

第8図の如くスクリーンのパターン面積より大きくなり、印刷精度が悪くなるというおそれがあった。

電極の印刷精度が悪いと、グリーンシートを積層するとき電極が正確に重なり合わないという問題がある。

また、スクリーン印刷方式は電極ペーストを用いて電極を形成するため、セラミックグリーンシート1にピンホールや不純物の混入があると、その部分に電極ペーストが圧入され、グリーンシート1が20 $\mu$ m以下のような薄いシートの場合、第8図に示すように、ピンホールや気孔部分に圧入された電極ペースト5aがグリーンシート1の両面に貫通したり、対向電極間の絶縁距離が十分とならずにショート不良や耐圧不良が生じ信頼性の低下をきたすという問題がある。

更に、セラミックのグリーンシートはセラミック粉末にアクリルやブチラールの如き有機系のバインダーを混合して形成され、電極ペーストは、金属粉にエチルセルローズやテルピネオール等の

有機溶剤にワニスを混合して形成されている。

このため、電極ペーストをグリーンシート上に塗布すると、電極ペースト中の有機溶剤がグリーンシート中に浸透し、グリーンシートのバインダーと反応して、これを溶解し膨潤する。

グリーンシートはそのバインダーが溶解すると、グリーンシートの加熱乾燥時にシートに縮みやしわが起こり、大きさにバラツキが生じて積重ねに不都合が発生し、特に積層グリーンシートにおいては顕著となるという問題がある。

#### 〈発明の目的〉

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたものであり、グリーンシートに対して精度よく電極を形成することができ、しかもショート不良や耐圧不良あるいはバインダーの溶解によるシートの大きさにバラツキが発生するのを防止することができる積層コンデンサの製造方法を提供することを目的とする。

#### 〈問題点を解決するための手段〉

上記のような問題点を解決するため、この発明

はフィルム的一面側に所定パターンの電極を設け、この電極を乾燥させた上記フィルムをグリーンシート上に電極が重なるようにのぞませ、前記電極をグリーンシートに熱転写し、このグリーンシートを複数枚積層して形成するようにしたものである。

#### 〈作用〉

フィルム的一面側に精度のよい印刷手段を用いて電極を所定のパターンに印刷し、電極が乾燥してドライタイプになったフィルムをグリーンシート上に電極が重なるようにのぞませ、この電極を加熱加圧によってグリーンシート上に熱転写する。

電極は予め乾燥したドライタイプになっており、その有機溶剤が飛散しているため、グリーンシートに対して転写を行なってもグリーンシートにバインダーの溶解がなく、ピンホール等への電極の浸入もなくなる。

電極が転写されたグリーンシートは、必要な枚数を積重ね、プレスで加圧した後焼成してコンデンサエレメントに形成し、エレメントの端部に外

部電極を塗布してコンデンサを完成する。

#### 〈実施例〉

以下、この発明の実施例を添付図面の第1図ないし第6図にもとづいて説明する。

第1図のように、この発明の方法は、フィルム11の一面側に所定パターンの電極12を付与し、これを乾燥させてドライタイプとしたものを作製し、このフィルム11をセラミックのグリーンシート13上に電極12が重なるように重ね合わせ、加熱、加圧によって電極12をグリーンシート13に転写するものである。

第3図はフィルム11に対して電極12を付与する手段の好ましい一例を示しており、電極ペースト12aに下部を浸漬させた版14を回転させ、ポリエチレン等の長尺フィルム11を押さえロール15で版14に接触させながら通過させ、その一面側に電極12を印刷して行くものである。

このような印刷手段としては、グラビアコータ(商品名)とよばれる。

なお上記電極ペースト12aのワニスは、ホット

メルトのような 100℃～250℃位の熱によって軟化するタイプのものを用いるのが好ましい。

上記電極印刷フィルム11を用いてグリーンシート13に電極12を熱転写する具体的な方法としては、グリーンシート13を予め所定の大きさに打抜いてこれに印刷する間歇印刷と、グリーンシート13を長尺のまま走行させ印刷後に打抜きを行なう連続印刷とがある。

前者の間歇印刷は第1図と第2図のように、ヒータ16を駆込んだサーマルヘッド17でフィルム11をグリーンシート13上に加圧すればよく、ヒータ16の熱により電極12中のバインダーが溶解し、フィルム11から電極12がグリーンシート13上に移行する。

このときグリーンシート13をヒータ18で適当な温度に加熱すると、中のバインダーが軟化し、電極12とのなじみがよくなる。

また第4図に示す如く、停止させたグリーンシート13の上にフィルム11を位置させ、加熱した押さえロール19でフィルム11をグリーンシート13上

に押圧し、この押さえロール19をグリーンシート13の一端から他端側に移動させることにより転写してもよい。

上記間歇印刷の場合におけるグリーンシート13への電極12の位置決めは、第5図に示すように、フィルム11に予め位置決めマーク20を電極12と同時に印刷しておき、このマーク20を利用することによって行なう。

次に、後者の連続印刷は第6図に示す如く、電極12を印刷したフィルム11と長尺のグリーンシート13を遠赤外線21などによって温度コントロールされた一対のローラ22と23で挟んで送り、電極12をグリーンシート13上に連続的に転写するものである。

このような連続印刷における電極の位置決めは、フィルム11に電極12と同時に位置決めマークを一括に印刷しておき、転写後に位置決めマークを基準にしてグリーンシート13を打抜くものである。

上記のように電極12が印刷され、この電極12を乾燥したフィルム11を用い、熱と圧力でドライ状

態の上記電極12をセラミックのグリーンシート13に転写すれば、電極12は有機溶剤が予め飛散しているため、セラミックグリーンシート13のバインダーが溶解することがなく、乾燥時にシートが縮むようなことがなく、グリーンシートのピンホールや気孔に対する電極の侵入も防げる。

なお電極の付与手段として、グラビアコータ(商品名)を用い電極を直接グリーンシート上に印刷することも考えられるが、直接印刷は印刷精度を改善できても、グリーンシートの膨潤やダメージは改善することができず、従ってこの発明のように、フィルム上に一旦電極を印刷して乾燥させる必要がある。

このことから、この発明ではフィルムへの電極の付与をスクリーン印刷してもよいことが理解される。

前記のように、電極12を転写したグリーンシート13は複数枚を積重ね、これをプレス後に焼成すれば、コンデンサエレメントが完成する。

(効果)

以上のように、この発明によると上記のような構成であるので、以下に示す効果がある。

- (1) フィルムに付与した電極を熱転写によってセラミックグリーンシート上へ転写するようにしたので、グリーンシートに付する電極の形成精度が大幅に向上し、シート積層時における電極の垂なりズレの発生がなく、C不良率のダウンをはかることができる。
- (2) フィルムに付与した電極を乾燥させた後、グリーンシートに熱転写するようにしたので、電極に含まれている有機溶剤を予め飛散させ熱転写時にグリーンシートのバインダーを溶解することがなく、グリーンシートの膨潤及び乾燥時の収縮発生を防止できる。
- (3) 電極をドライ状態でグリーンシートに熱転写するため、グリーンシートのピンホールに対する電極ペーストの侵入を防止することができ、ショート不良率、耐圧不良率の低減をはかり、信頼性を向上させることができる。
- (4) ピンホールや気孔への電極ペーストの侵入が

防止できるため、グリーンシートのより一層の  
薄層化が可能になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

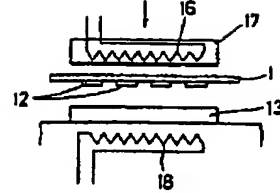
第1図はこの発明に係る製造方法の第1の例を  
示す電極転写前の説明図、第2図は同上の電極転  
写後の説明図、第3図はフィルムに対する電極印  
刷手段の説明図、第4図は電極転写の第2の例を  
示す説明図、第5図はフィルムに設けた位置決め  
マークとグリーンシートの関係を示す説明図、第  
6図は電極転写の第3の例を示す説明図、第7図  
は従来の電極印刷方法を示す説明図、第8図は同  
上における電極形成の説明図、第9図は同上の電  
極形成状態を示す縦断面図である。

11…フィルム

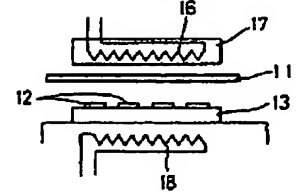
12…電極

13…グリーンシート

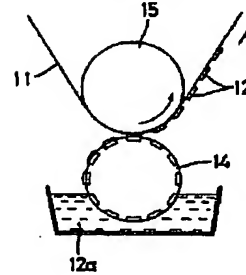
第1図



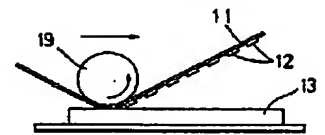
第2図



第3図

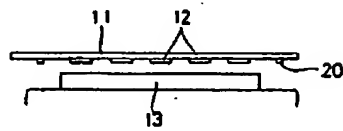


第4図

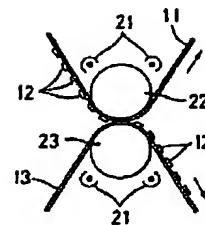


出願人代理人 弁理士 和田 昭

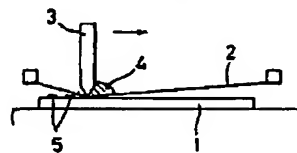
第5図



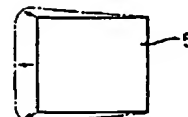
第6図



第7図



第8図



—スキージ移動方向

第9図

